

明 細 書

非接触情報媒体および非接触情報媒体を用いた通信システム

5 技術分野

この発明は、非接触情報媒体およびこれを用いた通信システムに関し、特に非接触情報媒体が重なり合った状態でも正確に通信を行うことができる非接触情報媒体と、この非接触情報媒体を用いた通信システムに関するものである。

10 背景技術

情報媒体は媒体に内蔵されている I C チップとリーダライタとの通信方法によって、接触型と非接触型に分類される。このうち、非接触型は、リーダライタとの接触がないため接触不良を生じず、リーダライタから離れた移動使用が可能である。また、非接触型は、汚れ、雨、静電気に強いなどの特徴があり、セキュリティ性も高いことから需要が増加している。

たとえば、非接触情報媒体は、リーダライタから受信した電磁波を利用して電磁誘導によって動作電力を得るとともに、電波を利用してリーダライタとの間でデータを交換する。そして、非接触情報媒体とリーダライタはこの電波を送受信するためのアンテナをそれぞれ内蔵している。

20 第 1 2 図は、従来の非接触情報媒体の概要構成を示す図である。従来の非接触情報媒体 1 0 0 は、外部からの電力の受け取りとデータの送受信とを行うアンテナとして機能するコイル 1 0 2 と、コイル 1 0 2 と共振回路を形成するコンデンサ 1 0 4 と、非接触情報媒体 1 0 0 の動作を制御する I C チップ 1 0 5 とを有する。第 1 2 図に示すように、非接触情報媒体 1 0 0 は、I C チップ 1 0 5 をほぼ
25 中央部に配置し、その周囲にコイル 1 0 2 を設けている。

この非接触情報媒体 1 0 0 が動作するためには、送受信用電波を発するリーダライタに非接触情報媒体 1 0 0 を近接する。この結果、非接触情報媒体 1 0 0 の

コイル102とコンデンサ104とが共振し、誘導起電力が生じてコイル102に誘導電流が流れる。この誘導電流がICチップ105の電源用電力となってICチップ105が動作し、非接触情報媒体100はコイル102を介してリーダライタにデータを送信する。このように、リーダライタと非接触情報媒体100の
5 コイル102との電磁結合によって、非接触情報媒体100とリーダライタとの間でデータの送受信が行われる（特開2001-34725号公報参照）。

しかしながら、従来の非接触情報媒体はお互いに影響を及ぼさない配置での利用を想定していたため、複数の非接触情報媒体が近傍に配置された場合や重なり合った場合にはデータの送受信が正確に行えないという問題があった。第13図
10 に示すように、特に同形状の非接触情報媒体100が重なりあった場合にはアンテナであるコイル102の位置が同じ位置となり、相互の非接触情報媒体が干渉し合うことによって共振周波数が乱れ、通信状態が不安定になったり通信不能に陥ったりするためである。

さらに、リーダライタから非接触情報媒体に給電する場合、通信可能エリア内
15 にある複数の非接触情報媒体の全てと通信を行うために、リーダライタはある程度の給電能力を備える必要がある。しかし、非接触情報媒体の個数が多い場合には、リーダライタは効率のよい給電を行うことができなかった。

この発明は、上記した従来技術の欠点に鑑みてなされたものであり、正確な通信を行うため、重なり合った状態であっても通信が可能である非接触情報媒体と
20 この非接触情報媒体を用いた通信システムを提供することを目的とする。

発明の開示

本発明にかかる非接触情報媒体は、導線によって形成されるコイルと、前記コイルと共振回路を形成するコンデンサと、リーダライタとの間で送受信する情報
25 を制御する制御回路と、を備え、前記コイルは、前記導線の少なくとも一部が切断されていることを特徴とする。

本発明にかかる非接触情報媒体によれば、コイルの導体部の一部を切断するこ

とによって、複数の非接触情報媒体を近傍に配置したときにリーダライタと通信可能となる周波数を発し、リーダライタと通信を行うことが可能となる。このため、本発明にかかる非接触情報媒体が複数重なり合った場合であっても、通信の対象となる非接触情報媒体とリーダライタは正確な通信を行うことができる。

- 5 つぎの発明にかかる非接触情報媒体は、上記の発明において、前記コイルは、当該非接触情報媒体が単体で配置された場合に、前記共振回路の共振周波数をリーダライタから発せられる電磁波の周波数よりも高くするインダクタンスを有することを特徴とする。

- 10 つぎの発明にかかる非接触情報媒体は、上記の発明において、前記コイルは、当該非接触情報媒体が複数近傍に配置された場合に、前記共振回路の共振周波数をリーダライタから発せられる電磁波の周波数に等しくするインダクタンスを発生することを特徴とする。

- 15 つぎの発明にかかる非接触情報媒体は、上記の発明において、前記コイルとほぼ同等のインダクタンスである補助コイルをさらに備え、前記コイルは、該補助コイルが複数近傍に配置された場合に、前記共振回路の共振周波数をリーダライタから発せられる電磁波の周波数に等しくするインダクタンスを発生することを特徴とする。

- 20 つぎの発明にかかる通信システムは、電磁誘導を利用して無線通信を行う通信システムにおいて、導線によって形成されるコイルと、前記コイルと共振回路を形成するコンデンサと、リーダライタとの間で送受信する情報を制御する制御回路と、を有し、前記コイルは、前記導線の少なくとも一部が切断されている複数の非接触情報媒体と、前記非接触情報媒体へのエネルギーの供給およびデータの送信を行うとともに、前記非接触情報媒体からの送信データを受信するリーダライタと、を備えたことを特徴とする。

- 25 つぎの発明にかかる通信システムは、電磁誘導を利用して無線通信を行う通信システムにおいて、導線によって形成されるコイルと、前記コイルと共振回路を形成するコンデンサと、リーダライタとの間で送受信する情報を制御する制御回

路と、を有し、前記コイルは、前記導線の少なくとも一部が切断されている非接
触情報媒体と、前記非接触情報媒体の前記コイルのインダクタンスとほぼ同等の
インダクタンスを備えた補助コイルと、前記非接触情報媒体へのエネルギーの供
給およびデータの送信を行うとともに、前記非接触情報媒体からの送信データを
5 受信するリーダライタと、を備えたことを特徴とする。

図面の簡単な説明

第1図は、実施の形態における非接触情報媒体の概要構成を示す図であり、第
2図は、第1図に示すコイルの形状を説明するための図であり、第3図は、実施
10 の形態における通信システムの構成を示す概略斜視図であり、第4図は、第3図
に示す通信システムが通信を行うことができる非接触情報媒体の数量を例示した
図であり、第5図は、本実施の形態における非接触情報媒体とリーダライタとが
通信を行う場合について説明した図であり、第6図は、第5図に示す補助カード
の概要構成を示した図であり、第7図は、本実施の形態における通信システムの
15 動作を説明する図であり、第8図は、第7図に示す他の非接触情報媒体の概要構
成を示す図であり、第9図は、本実施の形態における通信システムの動作を説明
する図であり、第10図は、本実施の形態における非接触情報媒体の他の例の概
要構成を示した図であり、第11図は、本実施の形態における非接触情報媒体の
他の例の概要構成を示した図であり、第12図は、従来の非接触情報媒体の概要
20 構成を示す図であり、第13図は、同形状の非接触情報媒体が重なりあった状態
を説明する図である。

発明を実施するための最良の形態

以下に図面を参照して、この発明にかかる実施の形態である非接触情報媒体お
よびこれを用いた通信システムについて説明する。なお、この実施の形態により
25 この発明が限定されるものではない。また、図面の記載において、同一部分には
同一の符号を付している。

まず、実施の形態にかかる非接触情報媒体について説明する。本実施の形態における非接触情報媒体は、コイルの導線の一部が切断されており、所定数量以上の非接触情報媒体が近接したときに送受信電波を発するリーダライタとの間で通信を行う。なお、本実施の形態では、非接触情報媒体の例として、パチンコ遊
5 技場において遊戯客が獲得した遊戯媒体数に応じて交換される景品であって貨幣との交換価値を有する物品を備えている、いわゆる特殊景品について説明する。

第1図は、本実施の形態である非接触情報媒体10の概要構成を示す図である。ここで、第1図は、非接触情報媒体10を模式的に示している。第1図に示すように、非接触情報媒体10は、コイル12と、コンデンサ14と、ICチップ1
10 5と、コイル12とコンデンサ14とを接続する接続部17a, 17bとを備える。

第1図に示すように、コイル12は、ICチップ15の外側でその周囲に設けられている。また、このコイル12は切断部13を有している。このコイル12は、送受信電波を発するリーダライタに非接触情報媒体10が近接したときに
15 誘導起電力を発生し、接続するICチップ15に誘導電流を供給する。また、コイル12は、後述するように所定の条件下では、リーダライタからの送受信電波を受信しICチップ15に送信するとともに、ICチップ15からのデータをリーダライタに送信するアンテナとしても機能する。

また、コンデンサ14は、所定の容量を有し、コイル12のインダクタンスと
20 協同して共振回路を形成する。この共振回路の共振周波数 f_r とコイル12のインダクタンス L とコンデンサ14の容量 C との関係を(1)式に示す。

$$f_r = 1/(2\pi\sqrt{LC}) \quad \dots (1)$$

この共振回路の共振周波数 f_r を送受信電波の周波数 f_c に一致させれば、コイル12とコンデンサ14とに大きな電流を流すことが可能となる。

25 また、ICチップ15は、コイル12からコイル12に生じた誘導起電力を供給される。ICチップ15は、この誘導起電力がICチップ15の動作可能電圧値となった場合に動作する。ICチップ15は、送信するデータに応じた搬送波

をコイル 1 2 に送信する送受信部 1 5 a と、受信した電波に対するデータを制御する制御部 1 5 b と、所定のデータを格納するメモリ 1 5 c とを備え、送受信するデータを制御する。メモリ 1 5 c は、たとえば、ID 情報や所定の金種や店舗番号や暗号データなどを格納する。なお、本実施の形態では、IC チップ 1 5 として、たとえば、m y - d (インフィニオン社製) を用いている。

つぎに、非接触情報媒体 1 0 のコイル 1 2 の形状について説明する。第 2 図は、コイル 1 2 の形状を説明するための図である。第 2 図に示すように、コイル 1 2 には導線が所定回数巻かれており、コイル 1 2 はこの導線の一部、たとえば、1 0 mm の長さが切断された切断部 1 3 を有する。このため、この非接触情報媒体 1 0 は、導線が切断されていない場合と比較し交流電流が流れにくい構成となっている。すなわち、非接触情報媒体 1 0 のインピーダンスが高くなる構成である。そして、この非接触情報媒体 1 0 が単体でリーダライタに近接した場合、電磁誘導によって生じる誘導電流は小さい。たとえば、非接触情報媒体 1 0 に生じる誘導電流は、コイル 1 2 の導線が切断されていない非接触情報媒体に生じる誘導電流の 2 0 % 程度である。

また、非接触情報媒体 1 0 単体では、コイル 1 2 の導線が切断されていない場合と比較しコイル 1 2 のインダクタンス L の値は低い。そして、コイル 1 2 の導線が切断されていない場合の共振周波数は、送受信電波の周波数 f_c と等しい。このため、非接触情報媒体 1 0 単体では、非接触情報媒体 1 0 の共振周波数 f_r は、リーダライタから発せられる送受信電波の周波数 f_c と比して高くなる。したがって、非接触情報媒体 1 0 単体の共振周波数 f_r はリーダライタが発する送受信電波の周波数 f_c と一致しないため、非接触情報媒体 1 0 単体ではリーダライタとの間で通信を行わない。

これに対し、近接する非接触情報媒体 1 0 の数量の増加にともない、各々の非接触情報媒体 1 0 のコイル 1 2 のインダクタンス L の値も増加する。これは、非接触情報媒体 1 0 のコイル 1 2 が複数近接することによって、相互に影響を与えるためであると推測される。また、近接する非接触情報媒体 1 0 の数量の増加に

ともない I C チップ 1 5 に供給される電圧は増加し、I C チップ 1 5 が動作可能となる値まで電圧が増加すると、I C チップ 1 5 は動作し、データの制御が可能となる。ここで、共振周波数 f_r が送受信電波の周波数 f_c と一致するインダクタンス L の値を L_c とする。非接触情報媒体 1 0 のコイル 1 2 のインダクタンス L の値が L_c となる数量の非接触情報媒体 1 0 を近接した場合には、共振周波数 f_r と送受信電波の周波数 f_c とが一致し、コイル 1 2 はリーダライタとの間でデータの送受信を行うことができる。コイル 1 2 のインダクタンス L の値が L_c となる非接触情報媒体 1 0 の数量は、非接触情報媒体 1 0 の配置間隔によって異なり、たとえば、3 mm 間隔で非接触情報媒体 1 0 を配置した場合には 1 5 枚以上であり、1 mm 間隔で非接触情報媒体 1 0 を配置した場合には 8 枚以上である。また、非接触情報媒体 1 0 の数量を上述した数量以上に増加させてもコイル 1 2 のインダクタンス L はほぼ L_c の値で飽和し、共振周波数 f_r と送受信電波の周波数 f_c とはほぼ一致する状態を維持する。

つぎに、この非接触情報媒体 1 0 を用いた本実施の形態における通信システムについて説明する。この通信システムは、上述した非接触情報媒体 1 0 を用いることによって、複数の非接触情報媒体 1 0 が重なり合った場合であっても正確な通信を行うことが可能である。

第 3 図は、本実施の形態における通信システムの構成を示す概略斜視図である。本実施の形態における通信システム 3 0 は、非接触情報媒体群 1 0 a と、非接触情報媒体群 1 0 a に対してデータの送受信を行うリーダライタ 2 0 とを有する。非接触情報媒体群 1 0 a は、複数の非接触情報媒体 1 0 が重なり合った状態で配置される。また、リーダライタ 2 0 は、電力の供給とデータの送受信を行うリーダ用アンテナ 2 2 と、送受信するデータを処理する処理部 2 4 と、データの出力部 2 6 と、リーダライタ 2 0 の動作を入力する入力部 2 8 とを備える。このリーダライタ 2 0 は、アンチコリジョン機能を備えており、非接触情報媒体群 1 0 a から一括してデータを受信することが可能である。

つぎに、この通信システム 3 0 が通信を行うことができる非接触情報媒体 1 0

の数量について説明する。第4図は、通信システム30が通信を行うことができる非接触情報媒体10の数量を例示した図である。第4図は、通信システム30のほか、従来の非接触情報媒体を用いた通信システムについても例示している。第4図は、通信システム30について、直線1aに非接触情報媒体10を1mm
5 間隔で配置した場合の通信可能数量を例示し、直線1bに非接触情報媒体10を3mm間隔で配置した場合の通信可能数量を例示している。また、直線1cに従来の非接触情報媒体を1mm間隔で配置した場合の通信可能数量を例示し、直線1dに従来の非接触情報媒体を3mm間隔で配置した場合の通信可能数量を例示している。ここで、従来の非接触情報媒体として、コイルの導線が切断されてい
10 ない非接触情報媒体を用いている。

第4図の直線1cおよび1dに示すように、従来の非接触情報媒体を用いた場合、配置間隔が1mmの場合には4枚以上非接触情報媒体が重なりと通信不可能となり、配置間隔が3mmの場合には11枚以上非接触情報媒体が重なりと通信不可となる。また、非接触情報媒体の配置間隔が狭い方が、通信可能数量が少な
15 い。これは、非接触情報媒体のコイルが相互に干渉しあい、非接触情報媒体の共振周波数が変動し、送受信電波の周波数と一致しなくなるためである。

これに対し、第4図の直線1aおよび1bに示すように、非接触情報媒体10を用いた場合、1mm間隔で配置した場合には8枚以上で通信可能となり、3mm
20 mm間隔で配置した場合には15枚以上で通信可能となる。また、配置間隔が1mmである場合も3mmである場合も、非接触情報媒体10の通信可能数量の最大値はリーダライタ20が通信可能である最大数量であり、たとえば40枚以上である。また、非接触情報媒体10の配置間隔が狭い方が、通信可能数量の範囲が増加する。これは、非接触情報媒体10が所定数量以上重なり合うことによって、非接触情報媒体10のコイル12のインダクタンスLの値がLc値まで増加し、
25 非接触情報媒体10の共振周波数 f_r と送受信電波の周波数 f_c とが等しくなるためである。

このように、通信システム30は、非接触情報媒体10が所定数量以上であれ

ば、非接触情報媒体 10 が重なり合った状態であっても非接触情報媒体 10 とリーダライタ 20 との間で正確に通信を行うことができる。

つぎに、リーダライタ 20 との通信が可能となる所定数量未満の非接触情報媒体 10 とリーダライタ 20 とが通信を行う場合について説明する。この場合、通信を可能とするコイルを備えた補助カードを非接触情報媒体 10 の近傍に配置することで、非接触情報媒体 10 とリーダライタ 20 との通信を実現している。

第 5 図は、単数の非接触情報媒体 10 とリーダライタ 20 とが通信を行う場合について説明した図である。第 5 図に示すように、単数の非接触情報媒体 10 には、補助カード群 41 a が重なり合っており、この補助カード群 41 a を非接触情報媒体 10 に近接することによって非接触情報媒体 10 はリーダライタ 20 との間で通信を行うことが可能となる。

つぎに、非接触情報媒体 10 とリーダライタ 20 との通信を可能とする補助カード 41 について説明する。第 6 図は、補助カード 41 の概要構成を示す図である。補助カード 41 は、コイル 12 と、コンデンサ 14 と、コイル 12 とコンデンサ 14 とを接続する接続部 17 a, 17 b とを備え、IC チップを備えていない。補助カード 41 のコイル 12 は、非接触情報媒体 10 と同様に切断部 13 を備えている。このため、補助カード 41 のコイル 12 のインダクタンス L の値は、非接触情報媒体 10 のコイル 12 のインダクタンス L の値とほぼ同等であると考えられる。このため、非接触情報媒体 10 に複数の補助カード 41 が近接する場合、非接触情報媒体 10 のコイル 12 のインダクタンス L の値は増加する。そして、非接触情報媒体 10 と補助カード 41 の合計数量が所定数量以上の場合には、非接触情報媒体 10 のコイル 12 のインダクタンス L の値は L_c となり、非接触情報媒体 10 はリーダライタ 20 との間で通信を行う。一方、補助カード 41 は、IC チップ 15 を備えていないため、リーダライタ 20 との間で通信を行うことはしない。

以上、説明したように、単数の非接触情報媒体 10 とリーダライタ 20 との間で通信を行う場合には、補助カード 41 を非接触情報媒体 10 の近傍に複数配置

することによって、単数の非接触情報媒体 10 とリーダライタ 20 との間で正確な通信を行うことが可能となる。また、第 5 図では、非接触情報媒体 10 を補助カード群 41 a の左端に配置したが、これに限らず、非接触情報媒体 10 を補助カード群 41 a の右端に配置するとしてもよい。また、補助カード群 41 a の端部ではなく、補助カード群 41 a 中に非接触情報媒体 10 を配置し、非接触情報媒体 10 を補助カード 41 a で挟み込むように配置してもよい。また、非接触情報媒体 10 の数量がコイル 12 のインダクタンス L の値が L_c となる所定数量よりも少ない場合には、補助カード 41 を非接触情報媒体 10 の近傍に配置し、非接触情報媒体 10 と補助カード 41 との合計数が所定数量となればよい。この場合も、非接触情報媒体 10 のコイル 12 のインダクタンス L の値は L_c となり、非接触情報媒体 10 とリーダライタ 20 との間で正確な通信を行うことが可能となる。

また、本実施の形態における非接触情報媒体 10 は、複数の非接触情報媒体 10 中に他の非接触情報媒体あるいは偽造品が混入していた場合であっても、その混入の有無を判別することが可能である。以下、複数の非接触情報媒体 10 の中に他の非接触情報媒体が混入していた場合の通信システムの動作について説明する。

第 7 図は、複数の非接触情報媒体群 10 a の中に他の非接触情報媒体 50 が混入していた場合の通信システムの動作を示す図である。非接触情報媒体 50 は、第 8 図に示すように、導線が切断されていないコイル 52 と、コンデンサ 54 と、IC チップ 55 とを備える。非接触情報媒体 50 がリーダライタ 20 に近接した際に、コイル 52 とコンデンサ 54 とが共振回路を形成し共振回路の共振周波数は送受信電波の周波数と等しくなる。このような非接触情報媒体 50 が複数の非接触情報媒体群 10 a の中に混入していた場合には、第 7 図に示すように、非接触情報媒体 50 のみがリーダライタ 20 との間で通信を行い、非接触情報媒体群 10 a は通信を行うことができない。これは、非接触情報媒体 50 のインダクタンスが非接触情報媒体 10 のインダクタンスと比して大きいため、非接触情報

媒体 10 のコイル 12 およびコンデンサ 14 に影響を与えたためと推測できる。

このように、非接触情報媒体 50 が非接触情報媒体群 10 a 中に混入していた場合、非接触情報媒体の総数と実際に通信を行った非接触情報媒体の総数とが一致しない。このため、非接触情報媒体群 10 a 中に他の非接触情報媒体 50 が混入
5 しているものと判別できる。

また、第 9 図に示すように、偽造品 60 が非接触情報媒体群 10 a の中に混入していた場合においても、偽造品 60 の混入を判別することが可能である。偽造品 60 は、たとえばコイル 52 とコンデンサ 54 とを備え IC チップを備えていない。このような偽造品 60 が混入していた場合、偽造品 60 に備わるコイル 5
10 2 の影響で非接触情報媒体 10 はリーダライタ 20 との通信を行うことができない。一方、偽造品 60 は IC チップを備えていないため、リーダライタ 20 との通信を行わない。このため、所定数量以上の非接触情報媒体 10 a がリーダライタ 20 との近傍に配置された場合であっても、リーダライタ 20 は、非接触情報媒体群 10 a からのデータを受信することがない。このように、非接触情報媒体
15 群 10 a とリーダライタ 20 との間で通信を行うことができない場合には、非接触情報媒体群 10 a 中に偽造品 60 が混入していることが判別できる。

上述したように、本実施の形態における非接触情報媒体 10 は、コイル 12 の導線を一部切断した切断部 13 を備えることによって、所定数量以上の非接触情報媒体 10 が重なり合った場合であってもリーダライタ 20 との間で正確な通信
20 を行うことができる。

また、従来の非接触情報媒体を用いた通信システムは、配置間隔が狭い場合には相互インダクタンスの影響を強く受けてしまいために、通信可能数量が減少していた。しかし、本実施の形態における非接触情報媒体 10 では、配置間隔が狭いほど通信が開始可能である非接触情報媒体 10 の数量は小さくなる。そして、通信
25 が可能である最大数量は、リーダライタ 20 の通信可能数量となる。このため、本実施の形態における通信システムは、従来と比して通信可能である非接触情報媒体 10 の数量範囲が広くなり、複数の非接触情報媒体 10 のデータを円滑に読

み取ることが可能となった。

また、本実施の形態における非接触情報媒体 10 では、コイル 12 に流れる誘導電流は、コイル 12 の導線を切断していない非接触情報媒体と比較し小さい。このため、多数の非接触情報媒体 10 が通信対象となる場合であっても、リーダライタ 20 が各々の非接触情報媒体 10 に給電する給電量は小さい。したがって、リーダライタ 20 は給電を効率よく行うことができ、また給電能力を抑制することができる。

また、補助カード 41 を用いることによって、非接触情報媒体 10 の数量が所定数量より少ない場合であっても、非接触情報媒体 10 とリーダライタ 20 との正確な通信が可能となる。

さらに、他の非接触情報媒体 50 あるいは偽造品 60 が非接触情報媒体群 10 a の中に混入した場合であっても、リーダライタ 20 に近接した非接触情報媒体の数量と、通信を行った非接触情報媒体の数量とを比較することによって、非接触情報媒体群 10 a 中への、他の非接触情報媒体 50 あるいは偽造品 60 の混入の有無が判別できる。

なお、第 2 図では、非接触情報媒体 10 のコイル 12 の導線の切断部 13 の切断長さを 10 mm として説明したが、これに限らず、第 10 図に示すように、10 mm よりも長い長さを切断した切断部 13 a を有するとしてもよい。また、第 11 図に示すように、導線を一周分切断した切断部 13 b を有するとしてもよい。切断部 13 を切断部 13 a あるいは切断部 13 b とした場合であっても、所定数量以上の非接触情報媒体 10 とリーダライタ 20 との間で正確に通信を行うことが可能である。

また、IC チップ 15 のメモリには、たとえば、ID 情報や所定の金種や店舗番号や暗号データなどを格納することができる。このうち、金種は、非接触情報媒体 10 が備える物品の価値を表す。また、店舗番号は、非接触情報媒体 10 が流通した店舗を特定する番号であり、店舗番号を参照することによって非接触情報媒体 10 の流通経路を把握する。また、メモリ 15 c は、貨幣との交換前また

は交換後であることを示すデータも含む。さらに、暗号データを格納することによって、偽造品の流通を防止する。なお、暗号データとしては、たとえば、個々のICチップの固有番号に対して固有の処理をした結果などがある。データの読取装置であるリーダライタ20は、この固有の処理を行い、リーダライタ20の
5 処理結果とメモリ15cが格納する暗号データとを比較し、一致すれば正規品であり、不一致であれば偽造品であるとの判定を行う。このようにリーダライタ20は、メモリ15cに格納されるデータを読み書きすることによって、非接触情報媒体10の流通を簡易に把握することが可能となる。

また、ICチップ15は、my-d（インフィニオン社製）として説明したが
10 これに限るものではない。また、ICチップ15は、送受信部15aと制御部15bとメモリ15cとを備えるとして説明したが、これに限らず、送受信部15aとメモリ15cとを備える構造としてもよい。

また、本実施の形態では、コイル12の導線の一部を切断した切断部13を設け、コイル12に交流電流を流れにくくし、非接触情報媒体10のインピーダンスを高くしている。しかし、これに限らず、コンデンサ14の容量Cを制御することによって非接触情報媒体10のインピーダンスを高くしてもよいと考えられる。
15 また、所定の抵抗を誘導電流が流れる経路に挿入することによって非接触情報媒体10のインピーダンスを高くしてもよいと考えられる。ただし、所定数量以上の非接触情報媒体10が近接した場合に、共振周波数 f_r が送受信電波の周波数 f_c と一致するように、容量C、インダクタンスLおよび抵抗を制御すること
20 を要すると考えられる。

また、本実施の形態では、非接触情報媒体10をいわゆる特殊景品として使用する
場合について説明したが、これに限らず、カード、病院で使用されるカルテ、書籍、封筒、用紙などの物品として用いることや、同形状または似通った形状の
25 箱、容器、パッケージ等の物品に内蔵する非接触情報媒体として用いることもできる。上述したような物品が近傍に配置された場合や重なりあった場合であっても、本実施の形態における非接触情報媒体を備えることによって、正確な通信が

可能となる。

以上説明したように、本発明によれば、複数の非接触情報媒体が近傍に配置する場合であっても非接触情報媒体とリーダライタとの間で正確な通信を行うことができるという効果を奏する。

5

産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかる非接触情報媒体およびこれを用いた通信システムは、非接触情報媒体が複数近傍に配置する場合にかかる非接触情報媒体とリーダライタとの通信を行う場合に有用であり、特に厚さが薄い非接触情報媒体が複数重なり合った状態でリーダライタと通信を行う場合に適している。

10

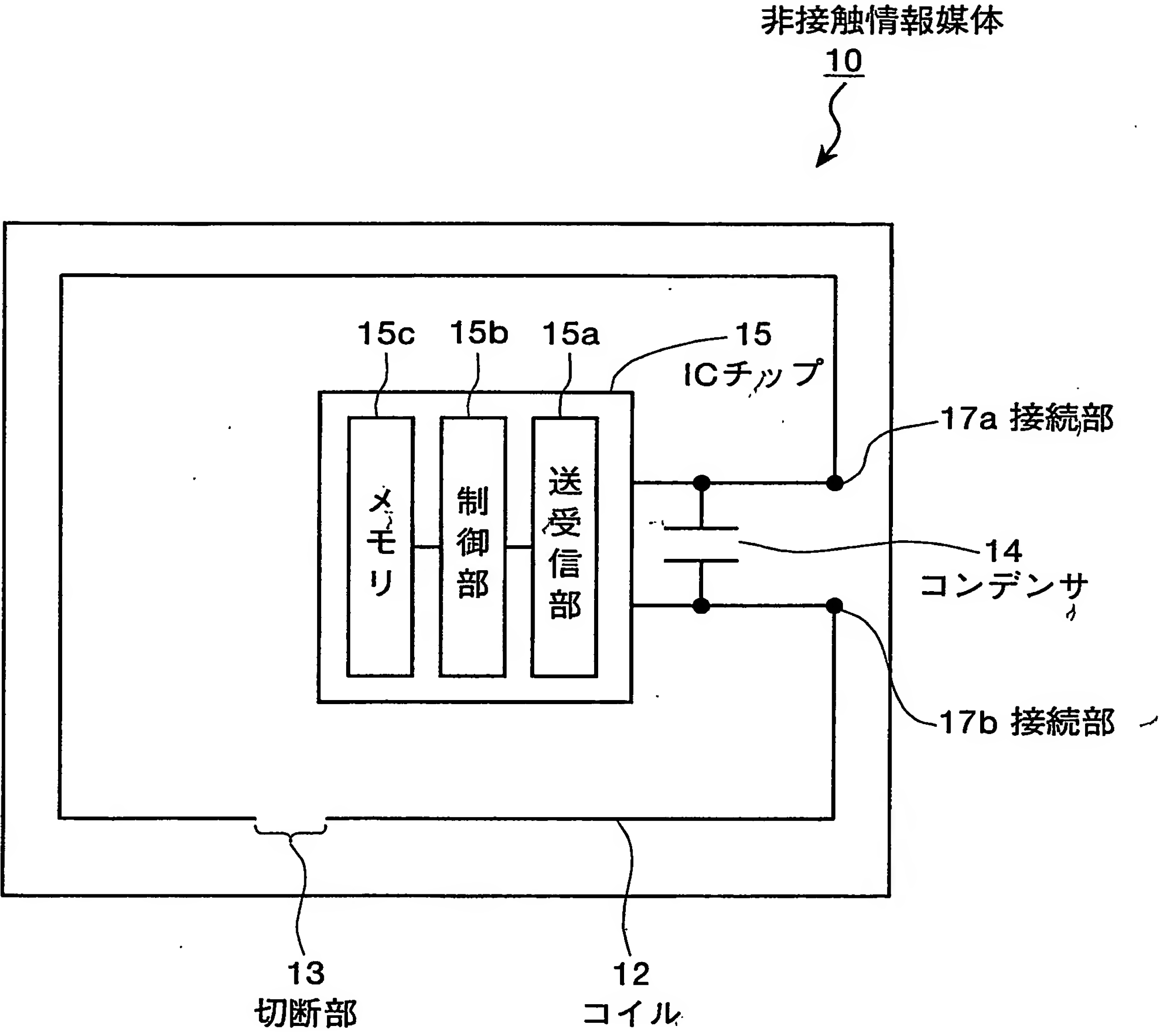
請求の範囲

1. 導線によって形成されるコイルと、
前記コイルと共振回路を形成するコンデンサと、
5 リーダライタとの間で送受信する情報を制御する制御回路と、
を備え、前記コイルは、前記導線の少なくとも一部が切断されていることを特徴とする非接触情報媒体。
2. 前記コイルは、当該非接触情報媒体が単体で配置された場合に、前記共振
10 回路の共振周波数をリーダライタから発せられる電磁波の周波数よりも高くする
インダクタンスを有することを特徴とする請求項1に記載の非接触情報媒体。
3. 前記コイルは、当該非接触情報媒体が複数近傍に配置された場合に、前記
共振回路の共振周波数をリーダライタから発せられる電磁波の周波数に等しくす
15 るインダクタンスを発生することを特徴とする請求項1に記載の非接触情報媒体。
4. 前記コイルとほぼ同等のインダクタンスである補助コイルをさらに備え、
前記コイルは、該補助コイルが複数近傍に配置された場合に、前記共振回路の
共振周波数をリーダライタから発せられる電磁波の周波数に等しくするインダク
20 タンスを発生することを特徴とする請求項1に記載の非接触情報媒体。
5. 電磁誘導を利用して無線通信を行う通信システムにおいて、
少なくとも一部が切断されている導線によって形成されるコイルと、
前記コイルと共振回路を形成するコンデンサと、
25 前記共振回路を介して送受信する情報を制御する制御回路と、
を備えた複数の非接触情報媒体と、
前記非接触情報媒体へのエネルギーの供給およびデータの送信を行うとともに、

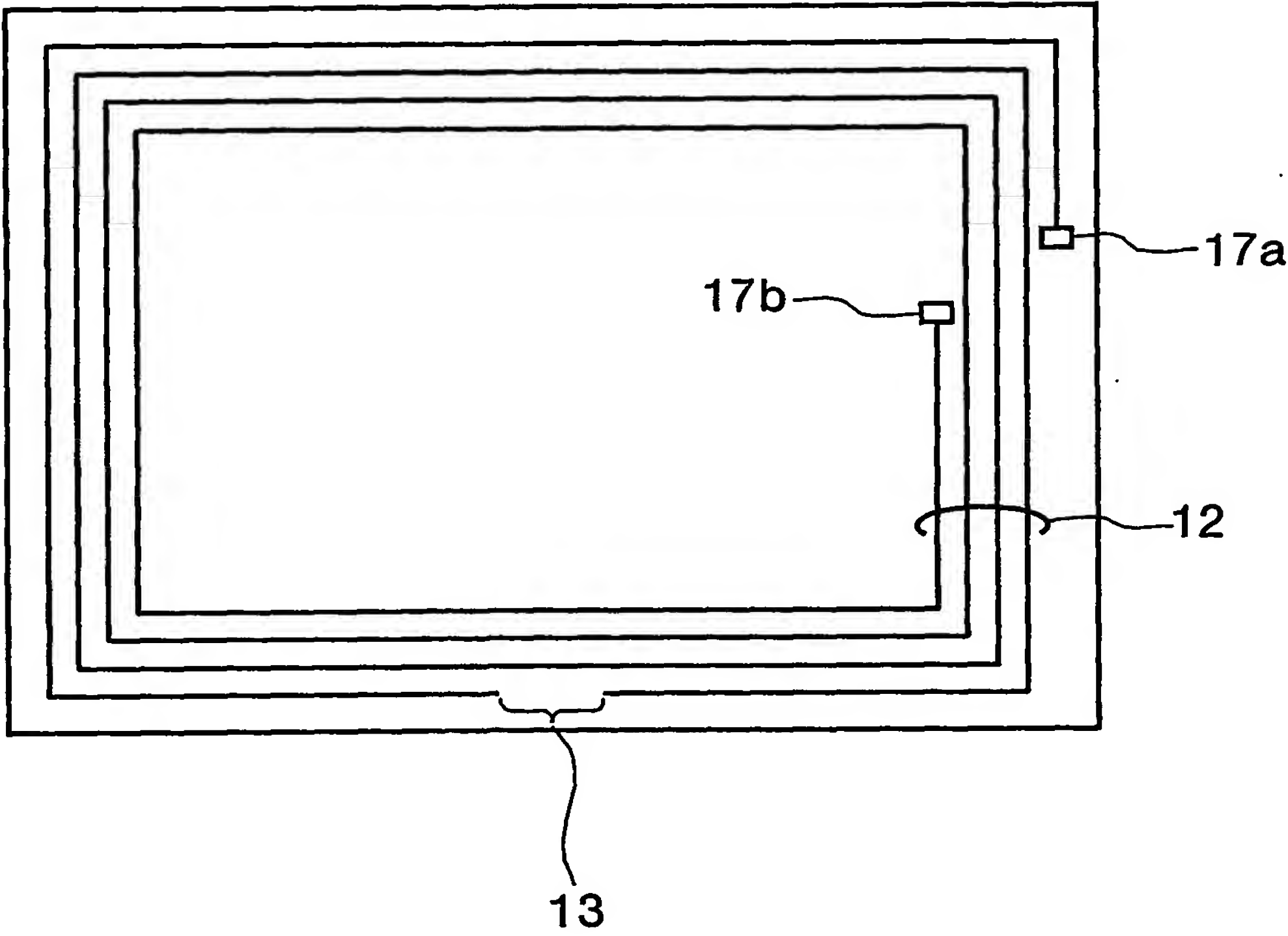
前記非接触情報媒体からの送信データを受信するリーダライタと、
を備えたことを特徴とする通信システム。

6. 電磁誘導を利用して無線通信を行う通信システムにおいて、
- 5 少なくとも一部が切断されている導線によって形成されるコイルと、
前記コイルと共振回路を形成するコンデンサと、
前記共振回路を介して送受信する情報を制御する制御回路と、
を備えた非接触情報媒体と、
前記非接触情報媒体の前記コイルのインダクタンスとほぼ同等のインダクタン
- 10 スを備えた補助コイルと、
前記非接触情報媒体へのエネルギーの供給およびデータの送信を行うとともに、
前記非接触情報媒体からの送信データを受信するリーダライタと、
を備えたことを特徴とする通信システム。

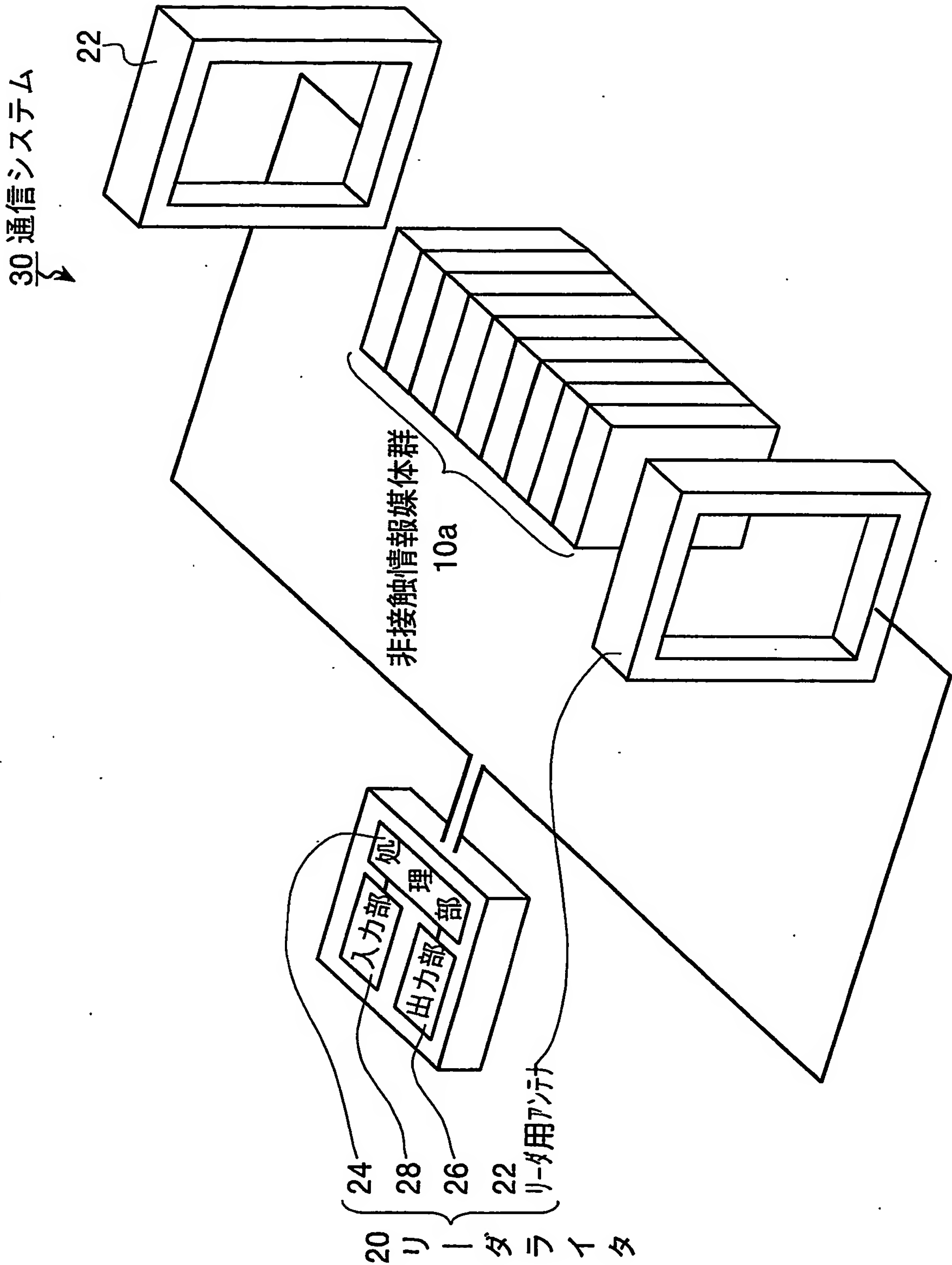
第 1 図



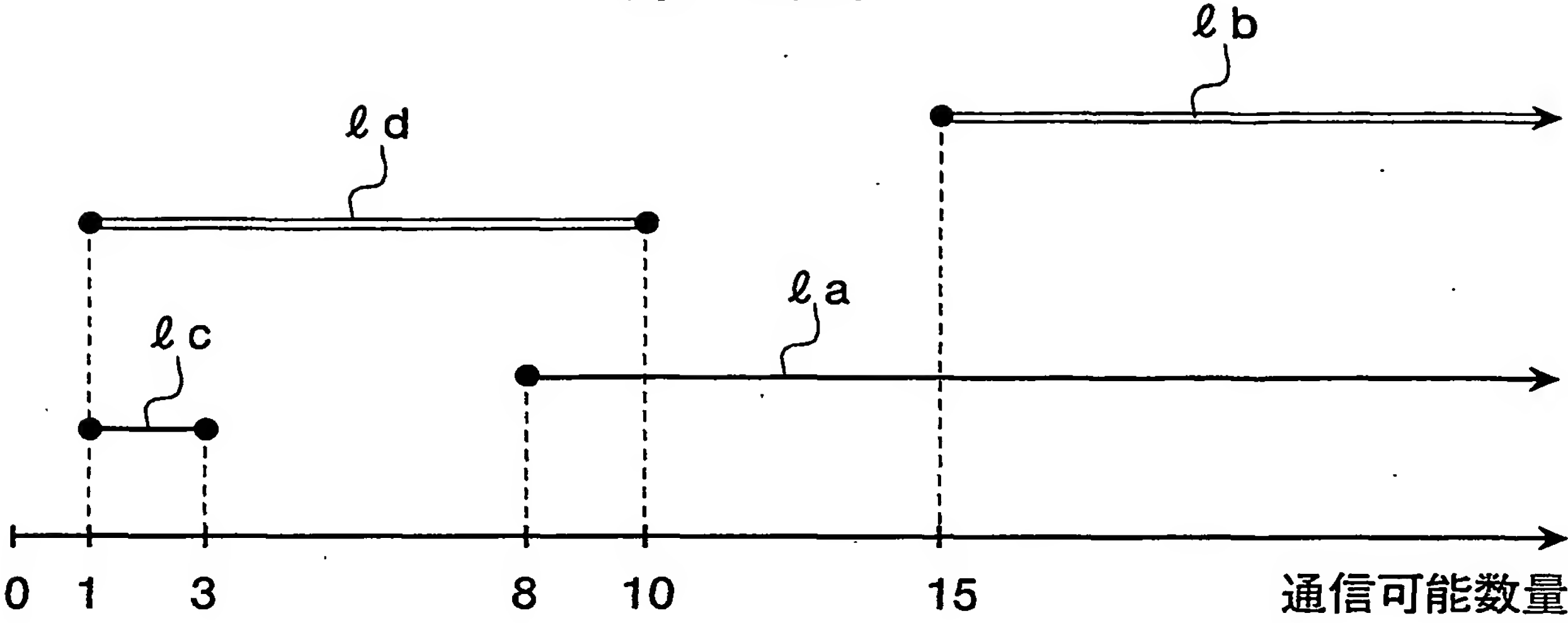
第 2 図



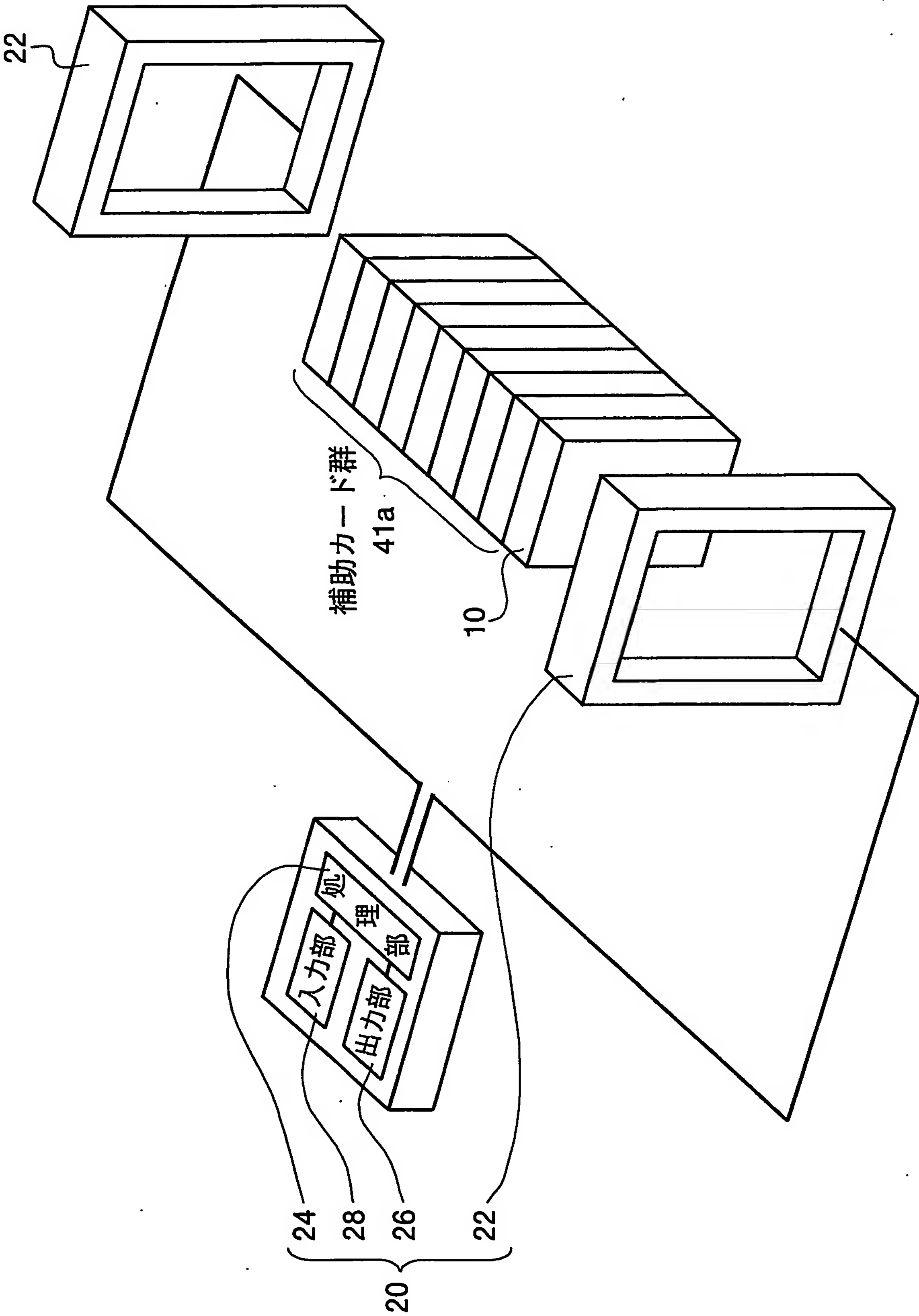
第3図



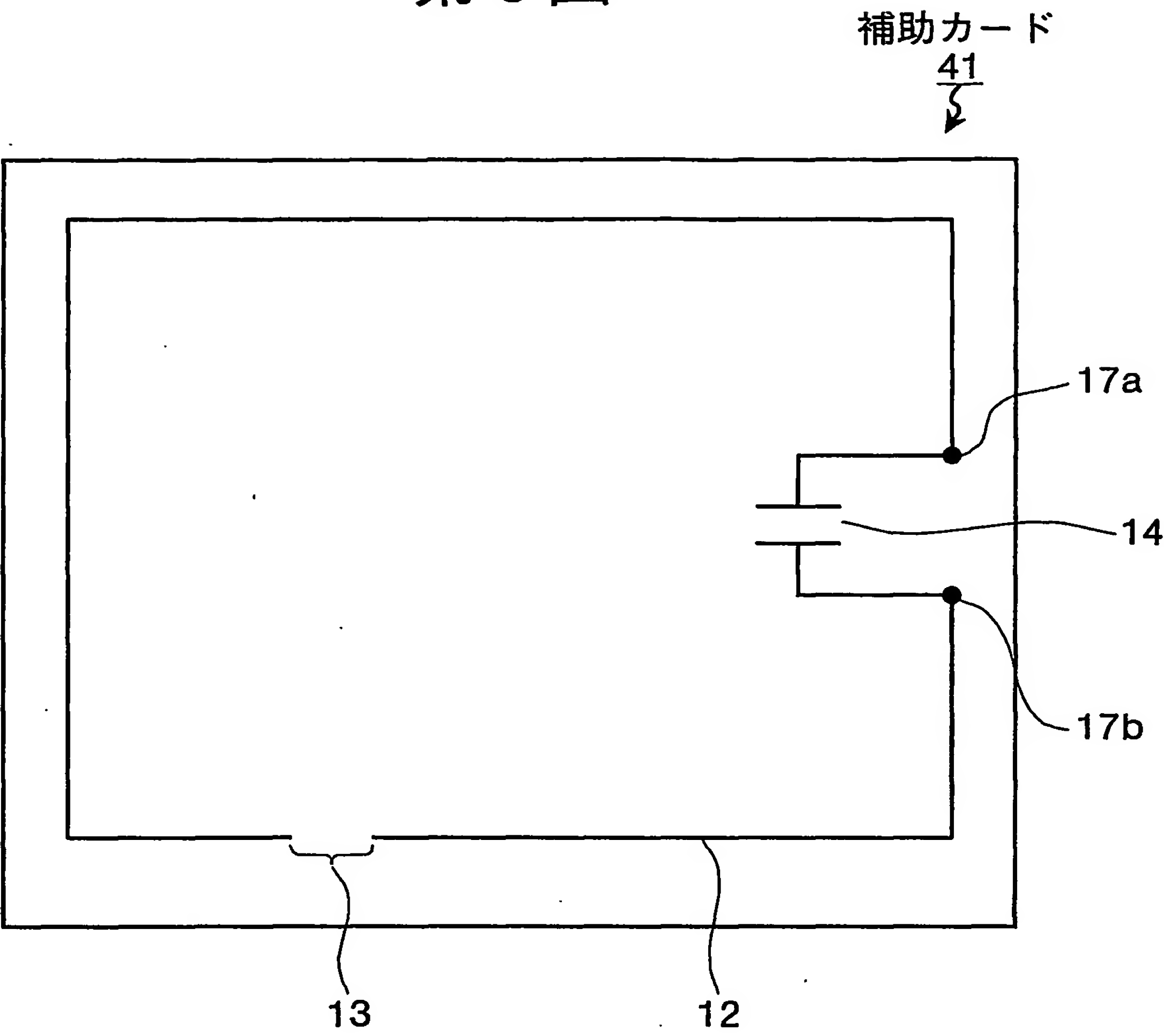
第 4 図



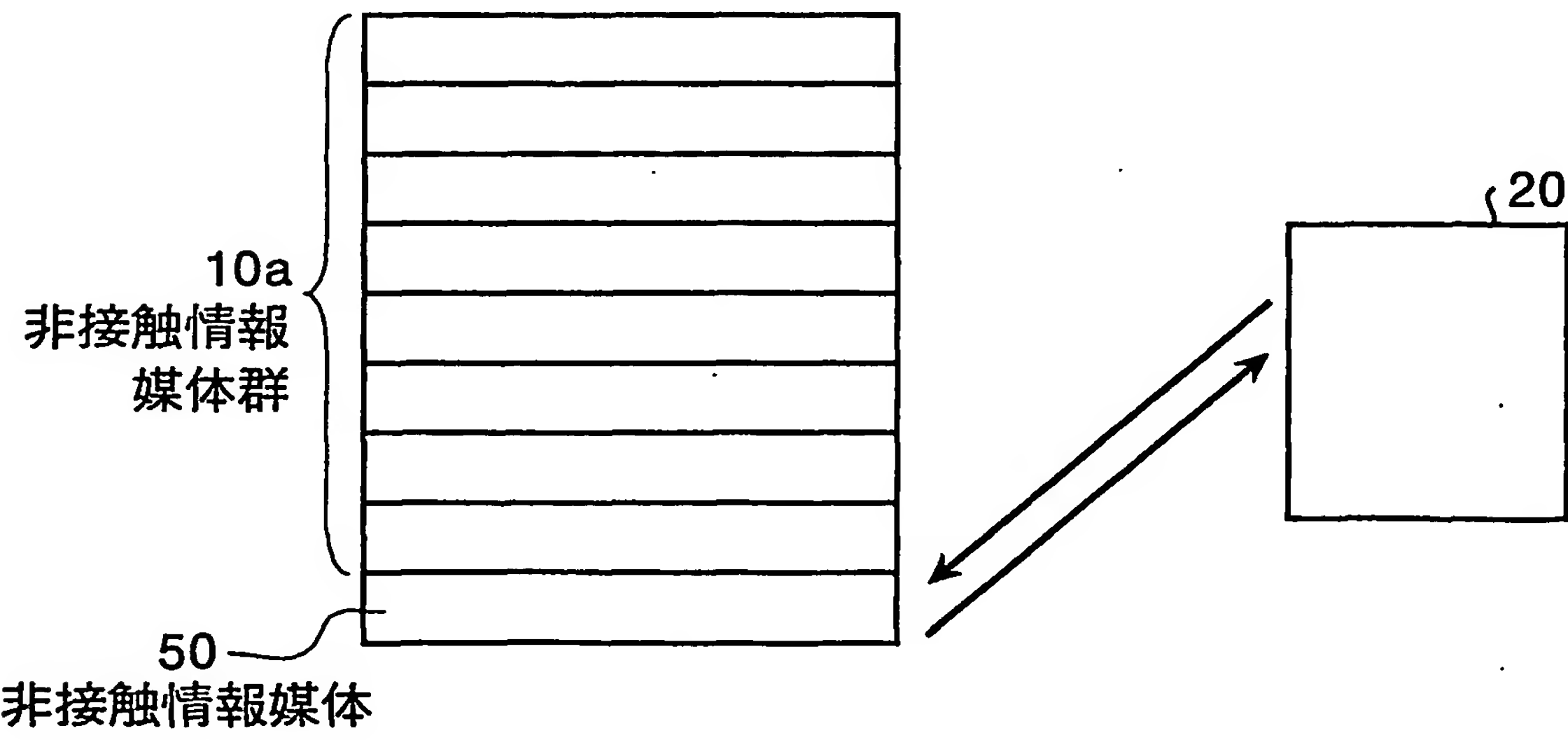
第5図



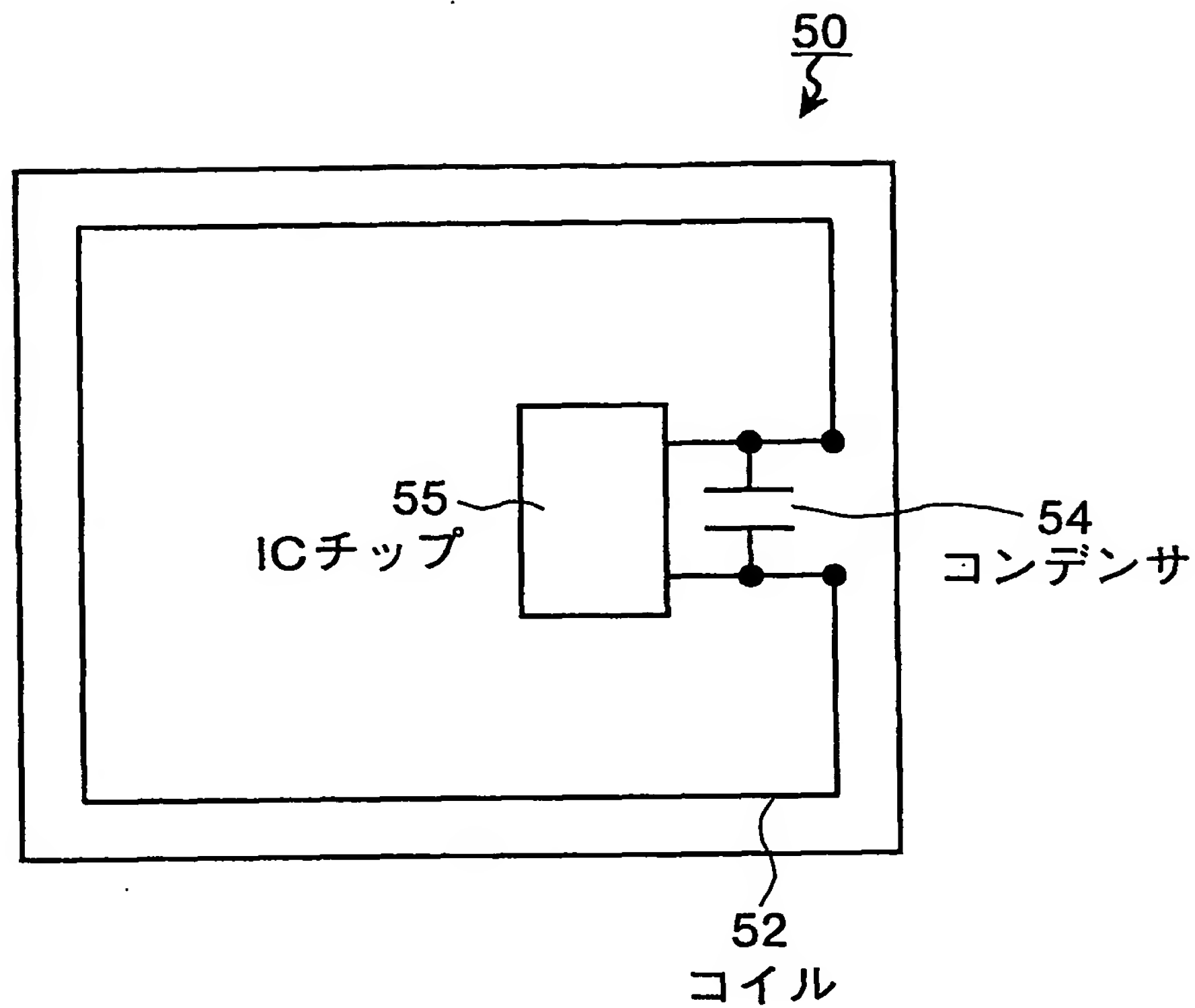
第 6 図



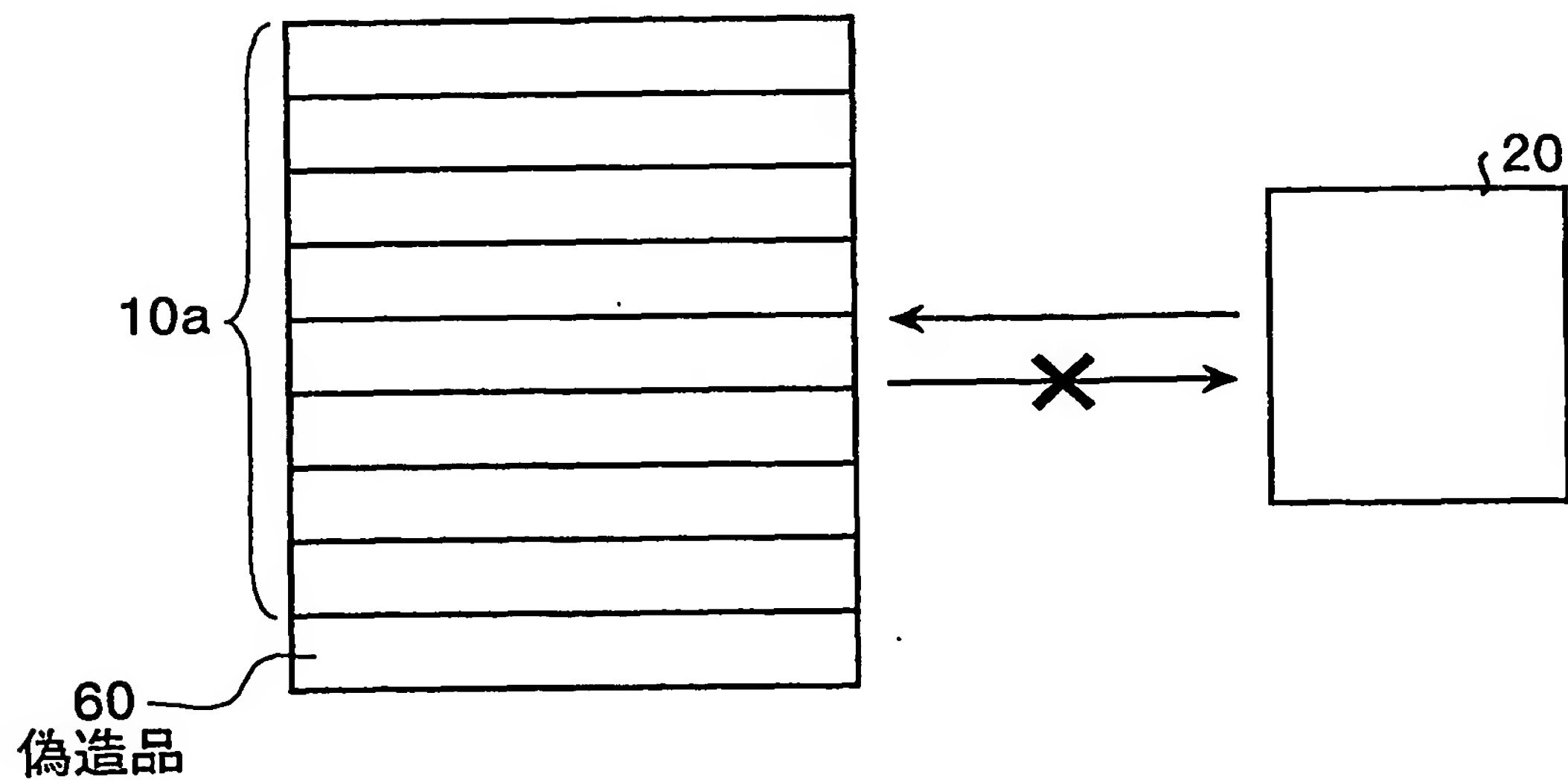
第 7 図



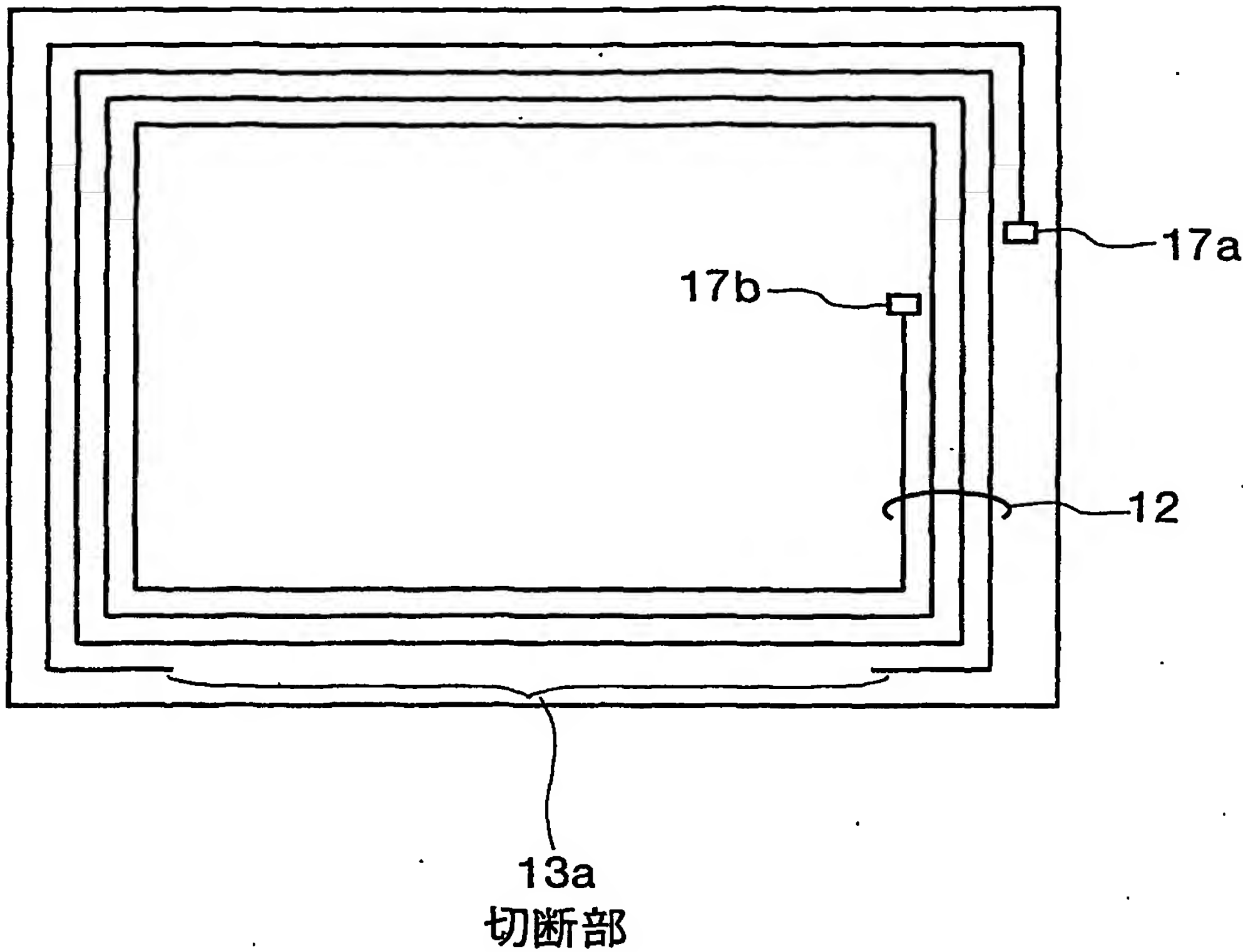
第 8 図



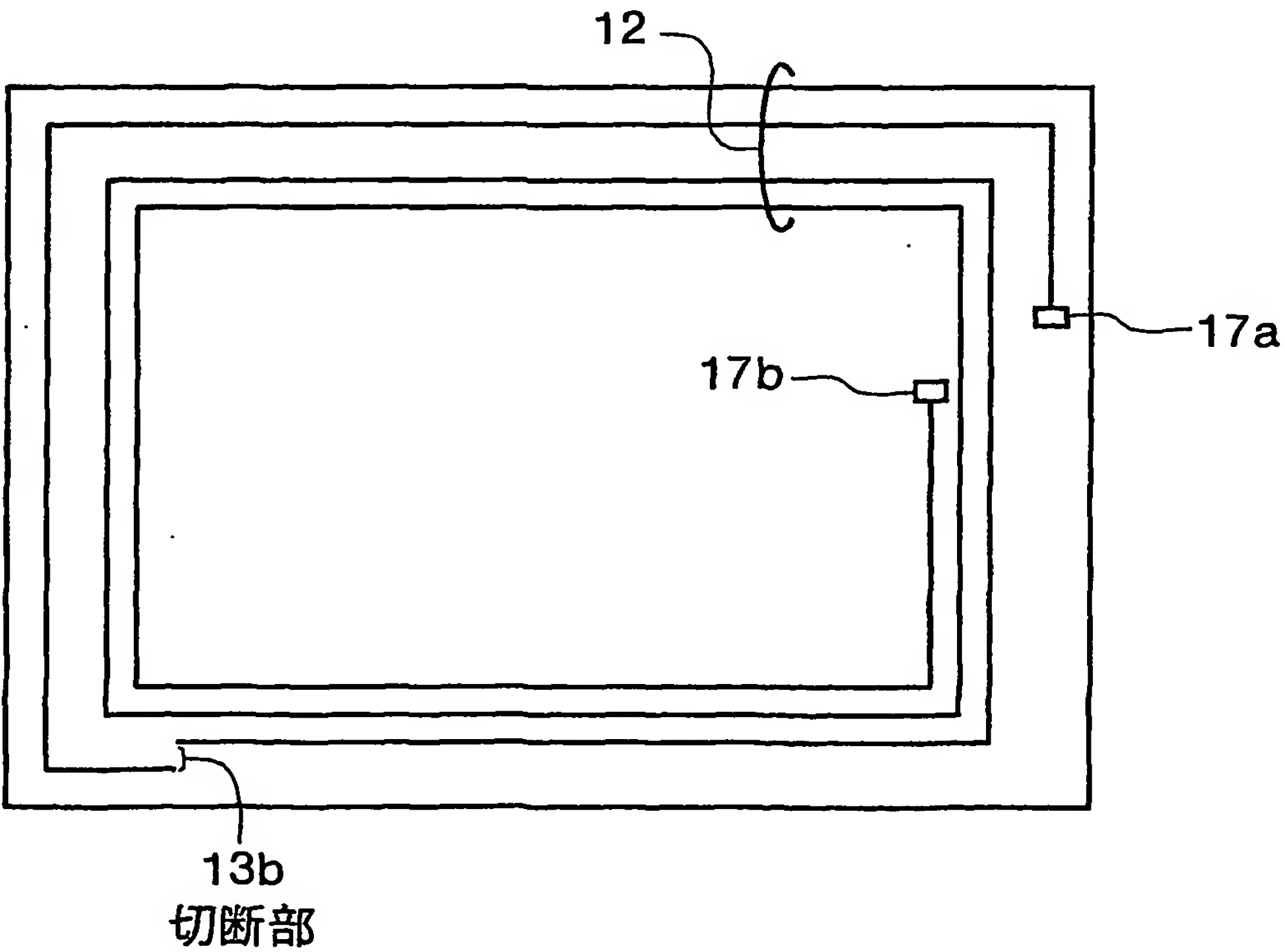
第 9 図



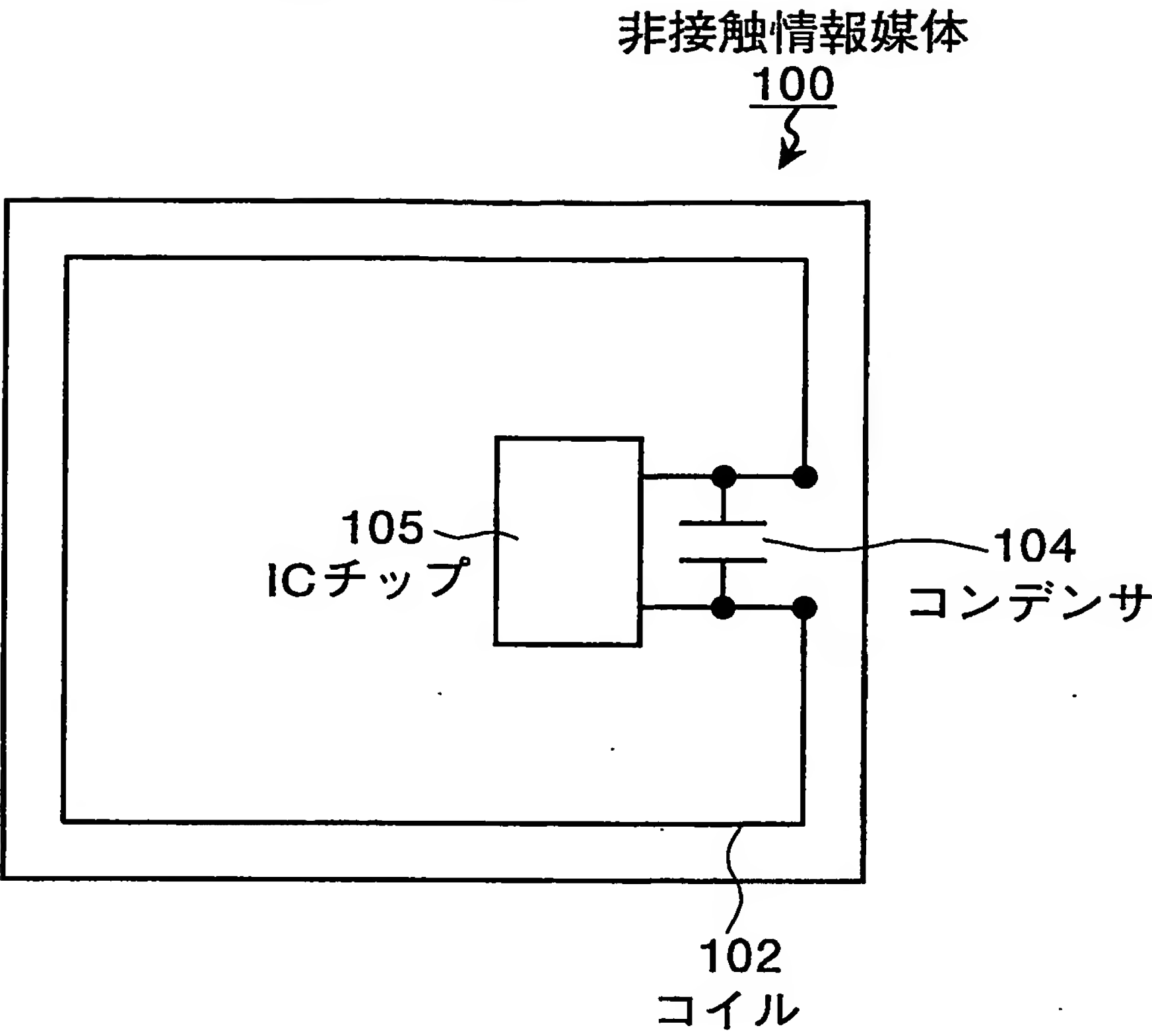
第10図



第11図



第12図



第13図

